

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2013-577

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

C04B 14/04 (2006.01)

C04B 14/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.07.2013**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **04.02.2015**
(Věstník č. 5/2015)

(71) Přihlašovatel:
Sedlecký kaolin a.s., Božičany, CZ

(72) Původce:
Ing. František Ptíčen, Praha 8, CZ
Bc. Vojtěch Zítka, Bsc., Vysoká, CZ

(74) Zástupce:
Pavel Reichel a kol., Ing. Pavel Reichel, Lopatecká
14, 147 00 Praha 4

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Způsob získávání lehčeného porézního
silikátového produktu**

(57) Anotace:
Silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jíl, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 % hmotn. nebo kalcinaci na nižší teplotu pod 1100 °C mele a třídí na jemný až ultra jemný prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto připravená, vytríděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900 °C až 1500 °C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevní a vytváří podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém. Kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se pak drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost.

CZ 2013 - 577 A3

Způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu

Oblast techniky

Předmětem vynálezu je způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu.

Dosavadní stav techniky

Lehčený šamot, resp. vypálený silikátový produkt s vysokou pórozitou se vypaluje (kalcinuje) v podobě cihel, tvárnic, granulí, nudliček, kousků, placek apod., následně se po kalcinaci drtí a mele a po vytrídění na příslušných sítích se získá požadovaná zrnitostní frakce, například 0 až 1 mm, 1 až 4 mm a 4 až 8 mm. K tomu, aby byl systém silně porézní a vypálená zrna lehká, musí se k plavenému kaolinu nebo jílu, zpevněnému kaolinitickému jílovcí apod. přidávat spalitelná organická složka, nejčastěji dřevěné piliny, škroby, celulóza, ale i křemelina a jiné vhodné látky, způsobující odlehčení. Po vyhoření spalitelných látek vznikají v materiálu žádané póry, jejichž množství a tvar, a tím i kvalita lehčeného šamotu je dána granulometrií a jinými vlastnostmi organické látky. Při výpalu dochází k samovolnému hoření a vývinu tmavého, dráždivého, dusivého a zapáchajícího kouře, který je ekologicky nežádoucí. Organické příměsi také často obsahují sekundární železité nečistoty, které snižují odolnost lehčeného šamotu jako žároostřiva vůči korozi CO, ve výrobku vznikají trhliny a může dojít až k jeho destrukci.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je vytváření lehčeného porézního vypáleného silikátového produktu, kdy není zapotřebí pro jeho odlehčení přidávat organické látky, které při kalcinaci vyhoří a mají nežádoucí ekologické účinky, ani odlehčující látky. Podstata vynálezu spočívá v tom, že silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jíl, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 hm. % nebo kalcinaci na nižší teplotu výpalu pod 1100°C mele a třídí na jemný až ultra jemný prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto

přípravená, vytríděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900°C až 1500°C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevni a vytváří podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém, přičemž kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost. Sypná hmotnost lehčeného porézního silikátového produktu v zrnitostní frakci 1 až 4 mm může být v rozmezí od 100 až do 1200 kg/m³.

Nehybná vypalovací vrstva se vytváří tak, že vysušený, vytríděný, nepálený nebo měkce pálený jemný až ultra jemný prášek (s nanočásticemi) silikátové suroviny se nasype do pecního vozu, který se posouvá v tunelové peci (pecním agregátu), kde dochází k sintrování tohoto prášku. Uzavřený vzduch nemůže z této vrstvy prášku unikat do vnějšího okolí a tím vytváří silně porézní systém. Původně sypaný prášek po kalcinaci vytváří kusy zpevněného, porézního a lehkého materiálu, tyto kusy se pak drtí a třídí. Na rozdíl od současného stavu techniky není nutno přidávat pro odlehčení produktu organické látky, které při kalcinaci vyhoří a vznikají dusivé a dráždivé plyny, přitom nečistoty po drcení zůstávají, ani jiné odlehčující látky.

Stupeň mletí silikátové suroviny a způsob výpalu ve vrstvě ovlivňuje jednak velikost pórů a jejich tvar (např. kulové nebo podélné póry apod.) a tím pevnost výsledného produktu. Výhodou je čistota výsledného produktu, a to nejenom vstupní suroviny, ale i dalšího postupu zpracování. Není nutno přidávat pro odlehčení produktu žádné organické látky, které při kalcinaci vyhoří a přitom vznikají dusivé, dráždivé plyny, ani jiné odlehčující látky.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Ultra jemně mletý a tříděný plavený kaolin KN-1 s obsahem Al₂O₃ po vysušení 37 hm. % a K₂O do 0,4 hm. %, o vlhkosti 0,8 hm. % a s vysokým obsahem částic pod 2 mikrometry (cca 70 hm. %) byl vypálen (kalcinován) při teplotě 1280°C v peci ve

vrstvě 12 cm. Byl získán kusovitý lehčený produkt s bělostí po výpalu 91 % R 457 nm a po jeho drcení a vytřídění na sítích byla vyrobena zrnitostní frakce 1 až 4 mm vysoce žáruvzdorného lehčeného šamotu se sypanou hmotností cca 300 kg/m³. Vypálená zrna lehčeného ostřiva mají dostatečnou tvrdost (pevnost).

Příklad 2

Granule metakaolinu byly po výpalu v kontinuální šachtové peci při teplotě 1000°C ultra jemně rozemlety v mlýnu ALPINE na jemnost se středním zrnem 4 mikrometry. Poté byl takto získaný prášek vypálen (kalcinován) v teplotním agregátu na teplotu 1410°C po dobu jedné hodiny a získán silně zpevněný kusovitý lehčený šamot, který byl dále podrcen a vytříděn na zrnitostní frakci 1 až 4 mm se sypanou hmotností 500 kg/m³, tvořenou velmi tvrdými a pevnými zrny.

Příklad 3

Plavený granulovaný kaolin Sedlec Ia o vlhkosti 5,1 hm. %, hrubě namletý v přerovské mlýnici s předsoušením (bez zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry) byl vypálen ve volně sypané vypalovací vrstvě 15 cm při teplotě 1410°C. Po výpalu získaný kusovitý lehčený produkt s vysokou pórozitou byl zdrobněn a vytříděn na frakci 1 až 4 mm se sypanou hmotností vytvořených zrn šamotu 450 kg/m³, s vysokým obsahem mullitu (61,7 hm. %) a s vysokou nasákavostí 82,0 hm. %.

Pozn.: Přerovská mlýnice je mlecí zařízení s dosoušením, které pouze rozdrtí např. nudličku kaolinu na prášek (příklad jemného mletí bez zvyšování nejjemnějších částic pod 2 mikrony).

Příklad 4

Byla vytvořena směs plavených kaolinů ve formě prášků (hrubě namletý kaolin z přerovské mlýnice a speciální kaolin s vysokým obsahem lehkého, slídového minerálu muskovitu v poměru 80 : 20 objemově), která se kalcinovala při teplotě 1400°C ve vypalovací, stlačené vrstvě 15 cm. Získaný produkt jako lehčené šamotové ostřivo má po zdrobnění a vytřídění frakce 1 až 4 mm sypanou hmotnost 400 kg/m³ při dostatečně vysoké pevnosti vypálených zrn šamotu. Produkt má vysokou bělost (86,4 %), vysokou nasákavost (88 hm. %) a příznivě vysoký obsah

mullitu 56,8 hm. % při současně sníženém obsahu objemově nestálého cristobalitu (3,1 hm. %).

Příklad 5

Plavený kaolin s vysokým obsahem muskovitu byl po vysušení ve fluidní sušárně na vlhkost 3,5 hm. % hrubě namlet na mlýnici s předsoušením na prášek, který byl volně sypaný kalcinován v pecním agregátu v 15 cm vypalovací vrstvě na teplotu 1340°C. Vypálený produkt vzniklý v kusovitém stavu metodou uzavřeného vzduchu mezi částicemi je silně porézní, ale i dostatečně zpevněný. Po nadrcení a vytřídění na příslušných sítích bylo získáno lehčené, vysoce žáruvzdorné ostřivo, které v zrnitostní frakci vykázalo sypnou hmotnost pouze cca 200 kg/m³. Přitom jsou zrna lehčeného šamotu relativně pevná a tvrdá.

Příklad 6

Pórovinový jíl typu IB s vysokým obsahem Al₂O₃ se v kusovitém stavu nejprve vysuší v rotační sušárně na vlhkost cca 1 hm. % a potom se mele na jemnost se středním zrnem d₅₀ ve frakci 6,8 mikrometrů. Jemný prášek jílu se poté kalcinuje při teplotě 1400°C v nehybné, „nadýchané“ vrstvě (jako polštář) s uzavřeným vzduchem v klidném vypalovacím loži. Vzniká silně porézní, kusovitý šamot, který má po nadrcení a vytřídění v zrnitostní frakci 1 až 4 mm sypnou hmotnost 650 kg/m³.

Příklad 7

Vazný, jemnozrnný žáruvzdorný jíl B1 s velmi vysokým obsahem částic pod 2 mikrometry (80 hm. %) byl po vysušení na vlhkost 0,8 hm. % ultra jemně namlet na speciální mlýnici HICOM a vytříděn na třídiči se štěrbínou 9 mikrometrů. Byl získán ultra jemný prášek plastického jílu, který umožnil výpal (kalcinaci) vynikajícího lehčeného šamotu při velmi snížené teplotě výpalu (900°C) v klidné vypalovací vrstvě 15 cm. Produkt vykázal velmi vysokou pevnost zrn ve frakci 1 až 4 mm a sypnou hmotnost asi 700 kg/m³.

Příklad 8

Výpalem jemného prášku bentonitu získaného po vysušení a rozemletí na mlýnici byl získán při teplotě výpalu 1000°C a vhodné rychlosti posunu vozů nežáruvzdorný

červený, lehčený produkt typu keramzitu s vysokou porozitou, dostatečnou pevností a vynikajícími tepelně-izolačními vlastnostmi.

Příklad 9

Vysoce kaolinitický, zpevněný jílovec byl po vysušení v kusovitém stavu v rotační sušárně podrcen a rozemlet na zrnitostní frakci cca 0-100 mikrometrů. Prášek byl pak pálen v mikrotunelové kontinuální peci při teplotě 1350°C v nehybném loži 15cm. Po kalcinaci vzniklý kusovitý lehčený šamot měl po nadrcení a vytrídění v zrnitostní frakci 1-4 mm sypanou hmotnost **850 kg/m³**.

Příklad 10

Ukázkou přednosti navrženého způsobu získávání lehčeného šamotu metodou uzavřeného vzduchu je výpal stejného plaveného kaolinu typu OT v kontinuální mikrotunelové peci po jeho hrubém namletí v přerovské mlýnici s předsoušením (bez navýšení částic pod 2 mikrometry) a ultra jemném namletí ve speciálním mlýnu s velkým navýšením nejjemnějších částic ve stejné a nehybné vypalovací vrstvě 15 cm při teplotě 1400°C. Po kalcinaci se získají silně porézní produkty, které se mikroskopicky i vizuálně liší především tvrdostí (pevností) vytvořených kusů a velikostí vytvořených pórů, které způsobují odlehčení. Nasákavost (pórovitost otevřených pórů) hrubšího systému je 88,0 hm. % a sypaná hmotnost zrn ve frakci 1 až 4 mm činí asi 400 kg/m³, ve frakci 0 až 1 mm asi 670 kg/m³ a ve frakci 4 až 8 mm 390 kg/m³. Nasákavost menších pórů jemnějšího systému je 57,0 hm. % a sypaná hmotnost například frakce 1 až 4 mm činí asi 570 kg/m³, ale částice jsou výrazně pevnější a tvrdší. Výhodou oproti klasickému vzniku pórů vyhoříváním organických látek je skutečnost, že jsou silně porézní i nejjemnější částice ve frakci 0 až 1 mm (sypaná hmotnost cca 700 kg/m³).

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu, vyznačující se tím, že silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jíł, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 hm. % nebo kalcinaci na nižší teplotu pod 1100°C mele a třídí na jemný až ultra jemný prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto připravená, vytříděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900°C až 1500°C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevni a vytváří podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém, přičemž kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že sypná hmotnost lehčeného porézního silikátového produktu v zrnitostní frakci 1 až 4 mm je v rozmezí od 100 až do 1200 kg/m³.